

09 1991

1

3

1

ТУ-19-241-82


1

4

студия  
ДИАФИЛЬМ



07—3—610



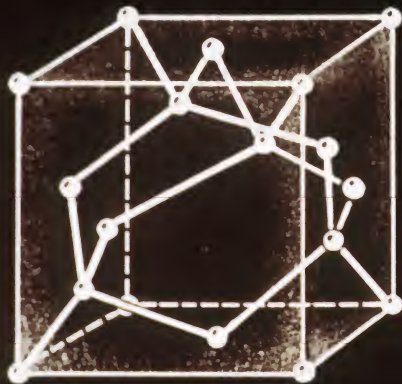
# СТРОЕНИЕ И СВОЙСТВА НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

Диафильм по химии  
для VIII—IX классов

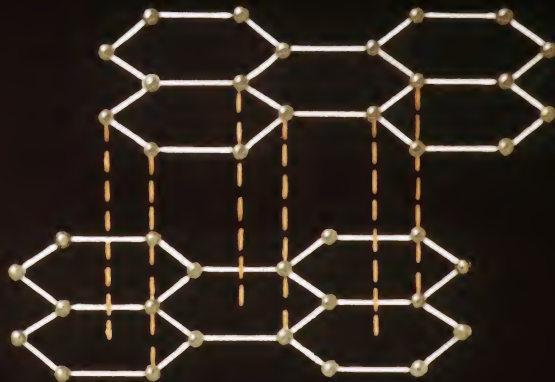


**Оглянемся вокруг. Мы сами, живая и неживая природа, все, созданное руками человека, состоит из веществ.** 2



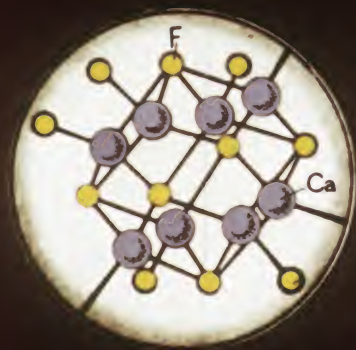


Структура кристаллической  
решетки алмаза.



Структура кристаллической  
решетки графита.

**Все неорганические вещества можно подразделить на простые и сложные. Простых веществ известно около четырехсот.**



Структура флюорита.



Структура льда.

Сложных неорганических соединений приблизительно триста тысяч. Свойства некоторых из них известны каждому.



**Вспомните классификацию неорганических веществ. Используя схему, расскажите о генетической связи между отдельными классами**





Теплое

Сухое



Влажное

Холодное

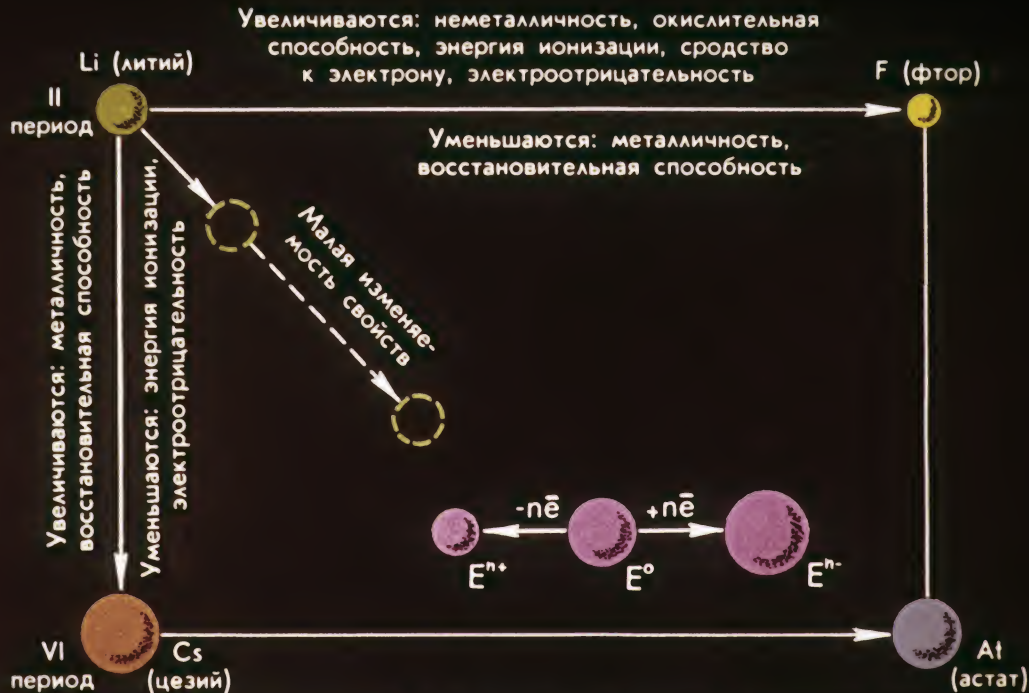
**Загадка связей  
между проявлением  
тех или иных свойств  
веществ и их составом  
волновала еще  
мыслителей древности.**



# Естественная система элементов (1870).

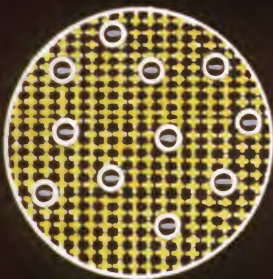
группы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII (переходная к I)
	H							
Типичные элементы	Li	Be	B	C	N	O	F	
1 период { 1 ряд 2 ряд	Na K	Mg Ca	Al —	Si Ti	P V	S Cr	Cl Mn	Fe Co Ni Cu
2 период { 3 ряд 4 ряд	Cu Rb	Ln Sr	— Y	— Zr	As Nb	Se Mo	Br —	Ru Rh Pd Ag
3 период { 5 ряд 6 ряд	Ag Cs	Cd Ba	In —	Sn Ce	Sb —	Te —	I —	
4 период { 7 ряд 8 ряд	— —	— —	— —	— —	— Ta	— W	— —	Os Ir Pt Au
5 период { 9 ряд 10 ряд	Au —	Hg —	Tl —	Pb Th	Bi —	— Ur	— —	
Высшая окись	$R_2O$	$R_2O_2$ (RO)	$R_2O_3$	$R_2O_4$ (RO <sub>2</sub> )	$R_2O_5$	$R_2O_6$ (RO <sub>3</sub> )	$R_2O_7$	$R_2O_8$ (RO <sub>4</sub> )
Высшее водо- родное соединение			(RH <sub>3</sub> )	RH <sub>4</sub>	RH <sub>5</sub>	RH <sub>6</sub>	RH <sub>7</sub>	

Спустя тысячелетие периодический закон, открытый Д. И. Менделеевым, приблизил нас к пониманию зависимости свойств веществ от их состава и строения.



Современное понимание периодического закона опирается на знания о строении атома.

# I фрагмент. Строение атома



У. Томсон  
(1900).



Дж. Томсон  
(1904).



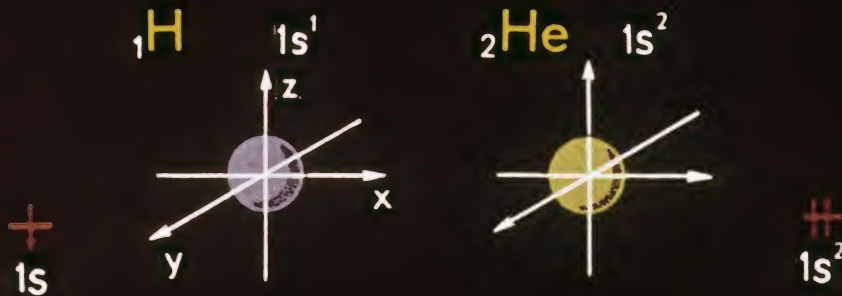
Ф. Ленард  
(1904).



Х. Нагаоки  
(1904).

**В самом начале XX века модель атома представляли себе так.**

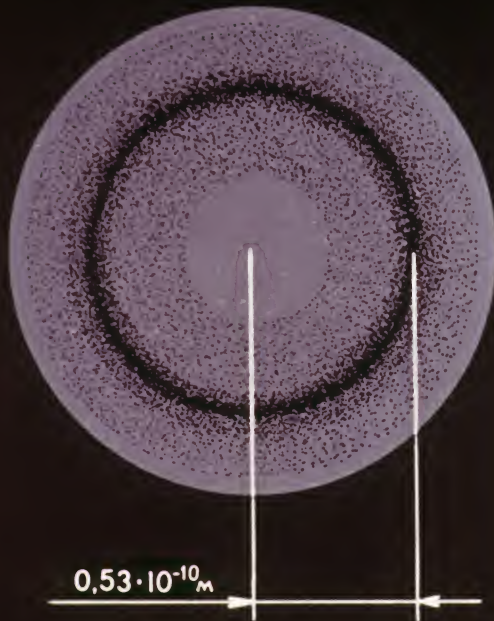
# Структура электронных оболочек атомов



Что же мы знаем сегодня о строении атома?  
Расскажите.







Форма электронного облака  
в атоме водорода

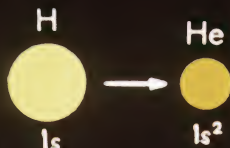
**Нахождение электрона  
нельзя установить точно.  
Можно только с опреде-  
ленной вероятностью  
указать область атомно-  
го пространства, в кото-  
рой он находится. Эта  
область называется ор-  
биталью.**



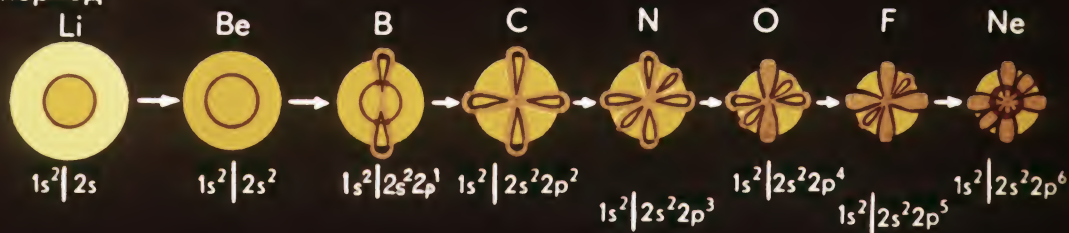
Орбитали отличаются формами и размером, по-разному могут быть ориентированы в пространстве. Такая ориентация отвечает наименьшему отталкиванию электронов. [13]

# Схема строения электронных оболочек атомов элементов первого и второго периодов

I период

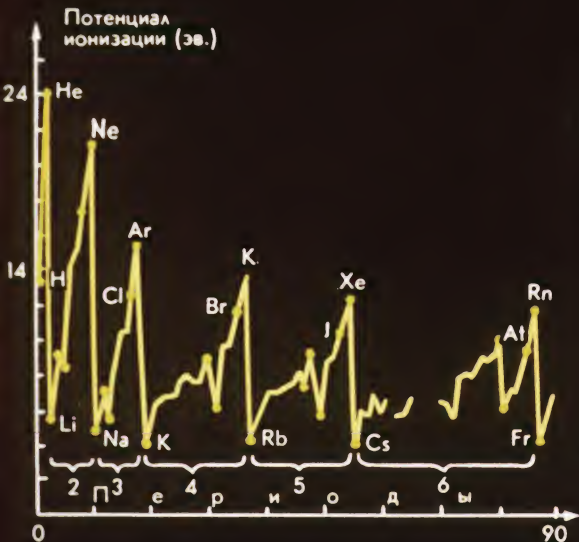


II период

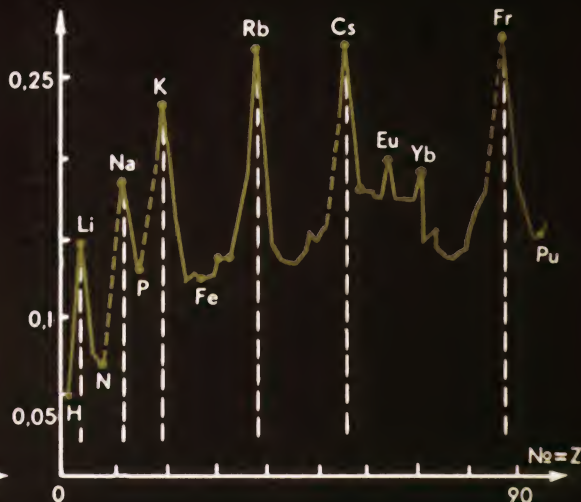


Химические свойства тех или иных элементов связаны со строением электронных оболочек их атомов.

# Изменение энергии (потенциалов ионизации) элементов

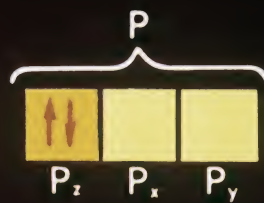
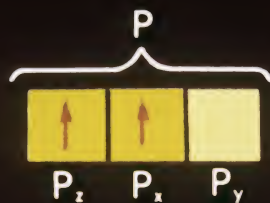


# Изменение атомных радиусов элементов



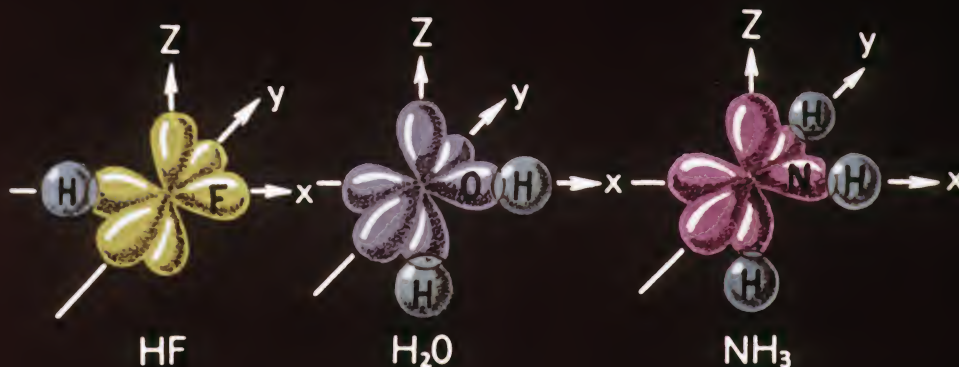
Свойства элементов, которые связаны со строением внешних орбиталей, периодически повторяются.





Что вы знаете еще о строении электронной оболочки атомов? Покажите на рисунке спаренные и неспаренные электроны.

## Фрагмент II. Химическая связь



Перекрывание атомных орбиталей  
при образовании молекул

В образовании химических связей, как правило, участвуют неспаренные электроны наружных оболочек.

## Важнейшие характеристики химической связи в двухатомных молекулах простых веществ

Формулы молекул	Связь	Энергия связи, кДж / моль	Длина связи, нм
$H_2$	H—H	436,0	0,074
$F_2$	F—F	159,0	0,142
$O_2$	O = O	498,7	0,120
$N_2$	N $\equiv$ N	945,6	0,109
$Cl_2$	Cl—Cl	242,3	0,198

Атомы соединяются в молекулу. Энергия, которую надо затратить для того, чтобы их разделить, называют прочностью химической связи.

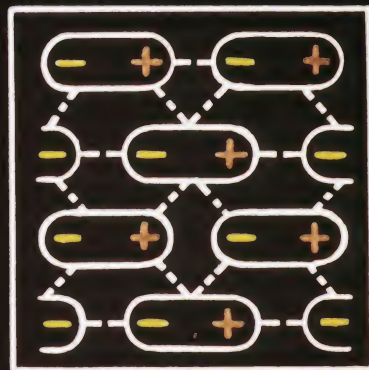
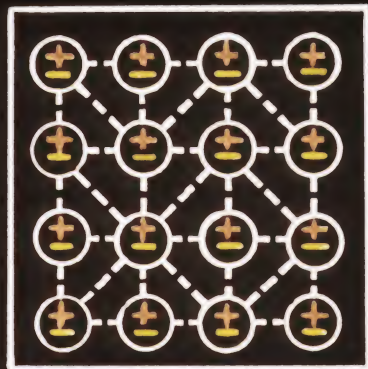


Схема молекулярной  
кристаллической решетки

Свойства простых веществ и химических соединений можно рассматривать как результат проявления определенного строения, обусловленного характером связи частиц, образующих данные вещества. Приведите примеры и расскажите о свойствах веществ с молекулярной решеткой (построенной из неполярных и полярных молекул).

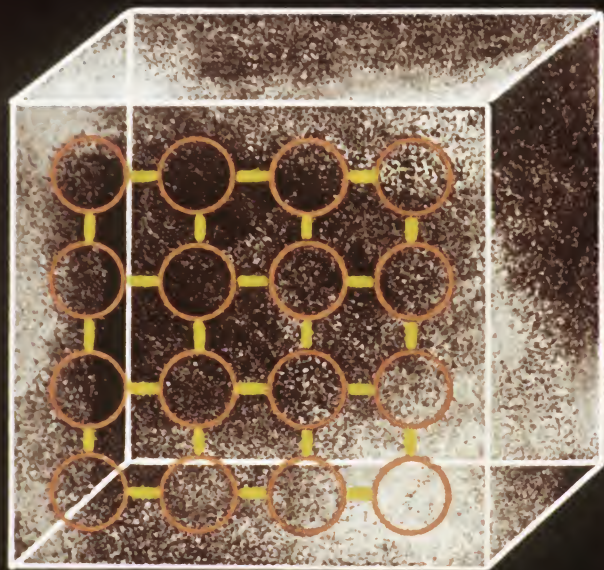


Схема  
атомной  
кристаллической  
решетки.

Приведите примеры и расскажите о свойствах веществ с атомной кристаллической решеткой,



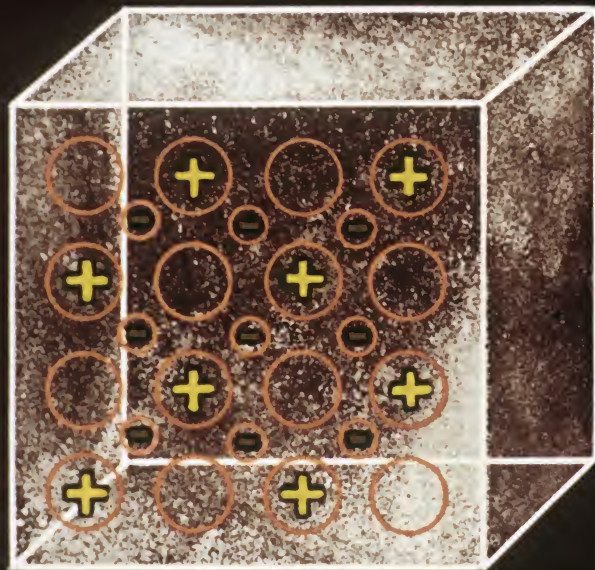


Схема  
металлической  
кристаллической  
решетки.

с металлической кристаллической решеткой,

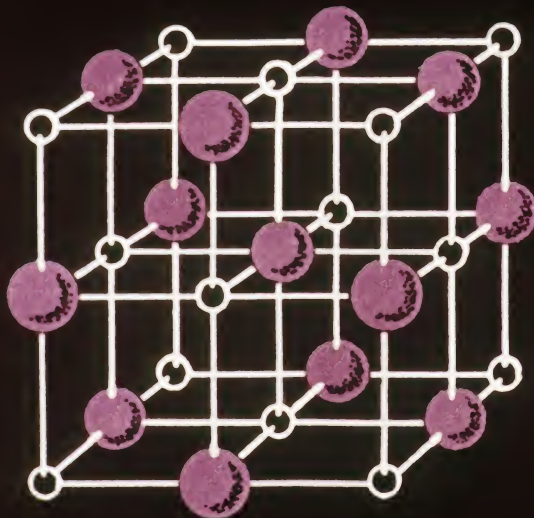
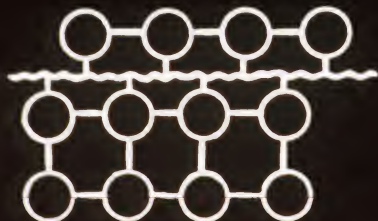


Схема  
ионной  
кристаллической  
решетки.

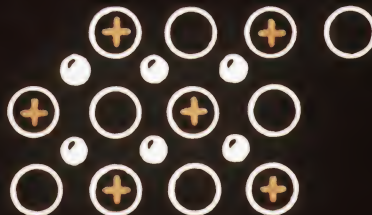
с ионной кристаллической решеткой.



Атомная  
решетка

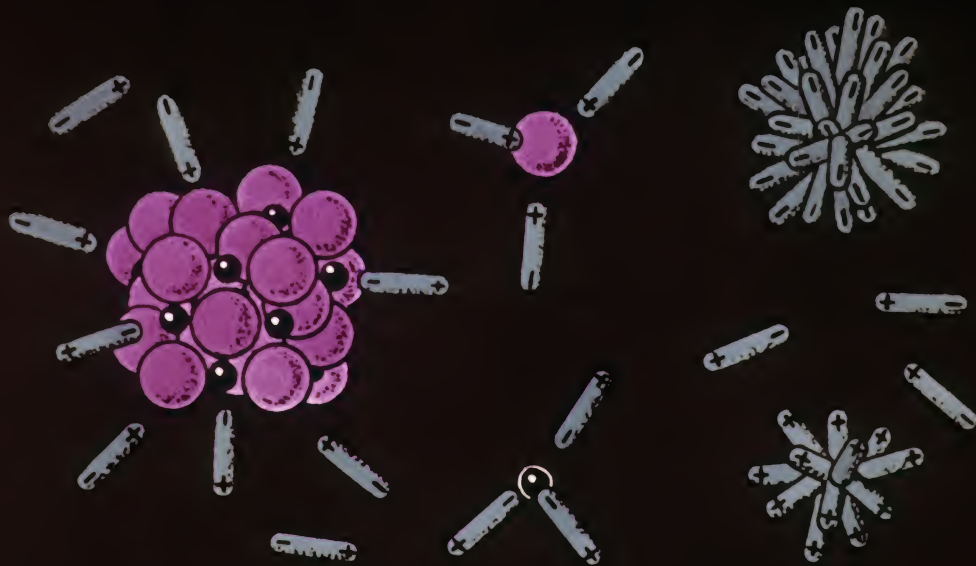


Ионная  
решетка



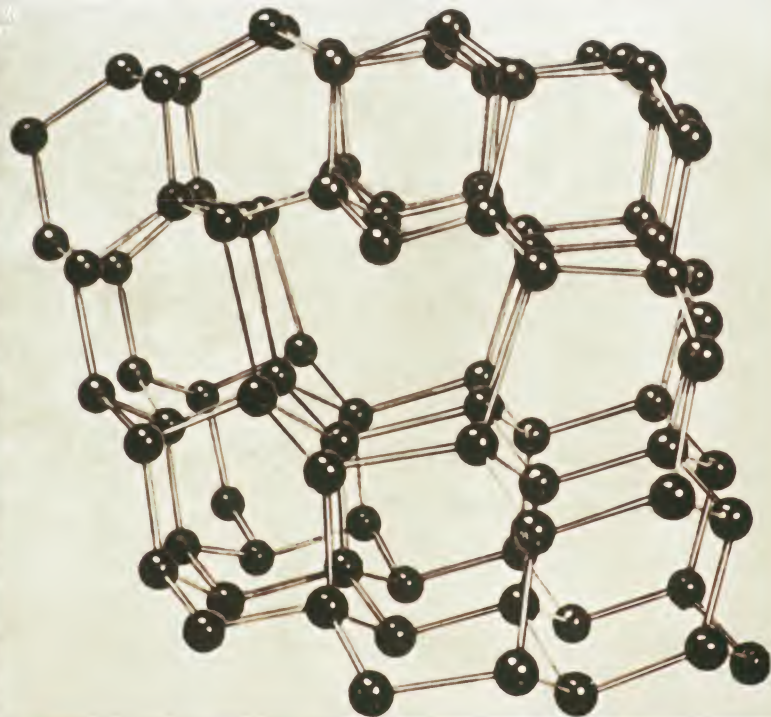
Металлическая  
решетка

**Установите связь строения кристаллических решеток с металлической прочностью вещества. 23**



Растворение кристалла хлорида натрия в воде.

Попробуйте объяснить проявление тех или иных свойств веществ с ионной кристаллической решеткой особенностями этой структуры.

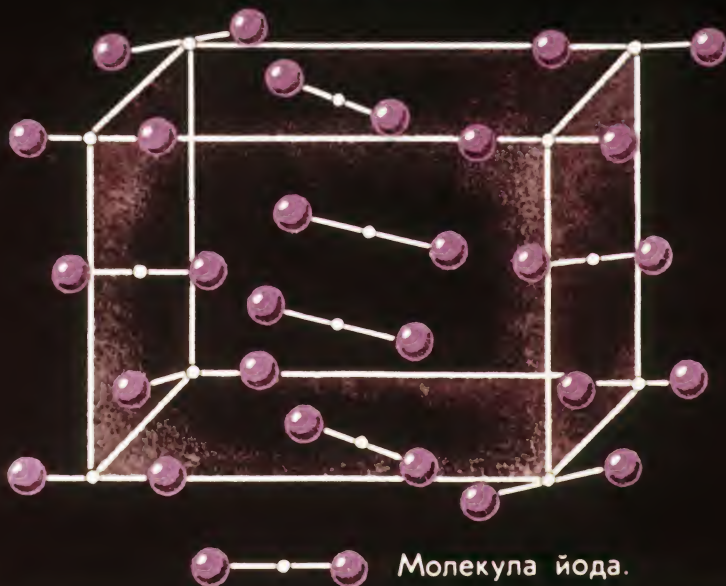


Модель  
структуры  
алмаза.

Объясните, почему вещества с атомной кристаллической решеткой, как правило, имеют высокие температуры плавления и кипения.



# Схема кристаллической решетки йода.



**Структура молекулярных кристаллов и характер взаимодействия между составляющими их частицами обусловлены межмолекулярными взаимодействиями. Какие свойства проявляют вещества с молекулярной структурой?**

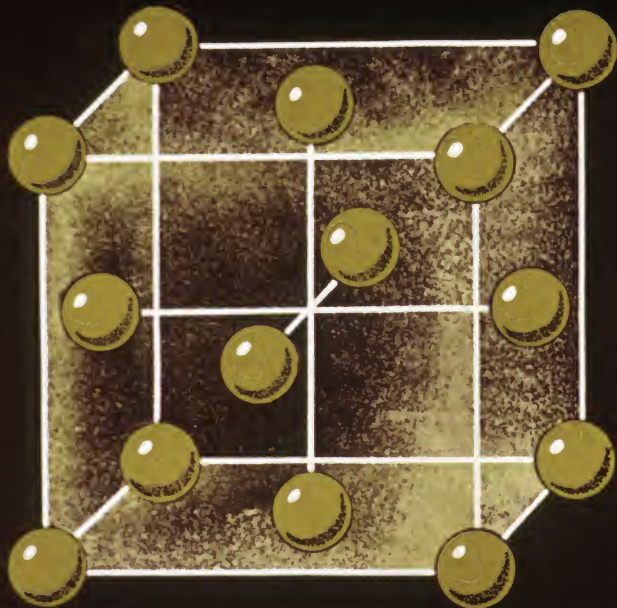
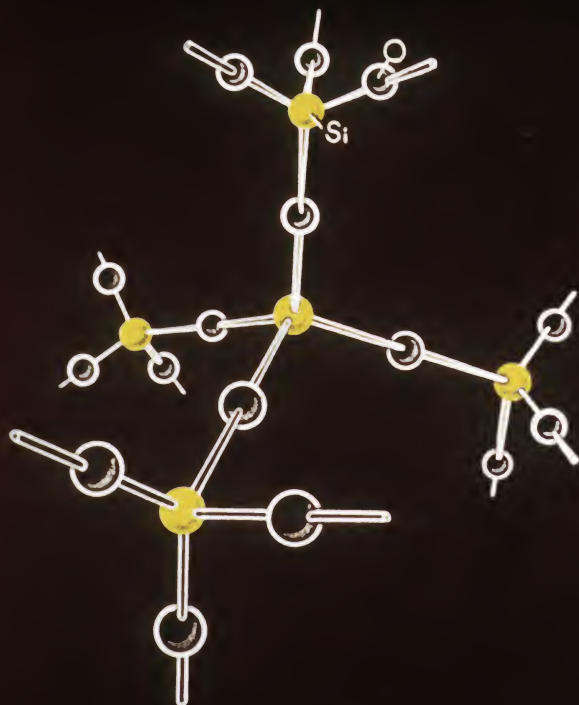


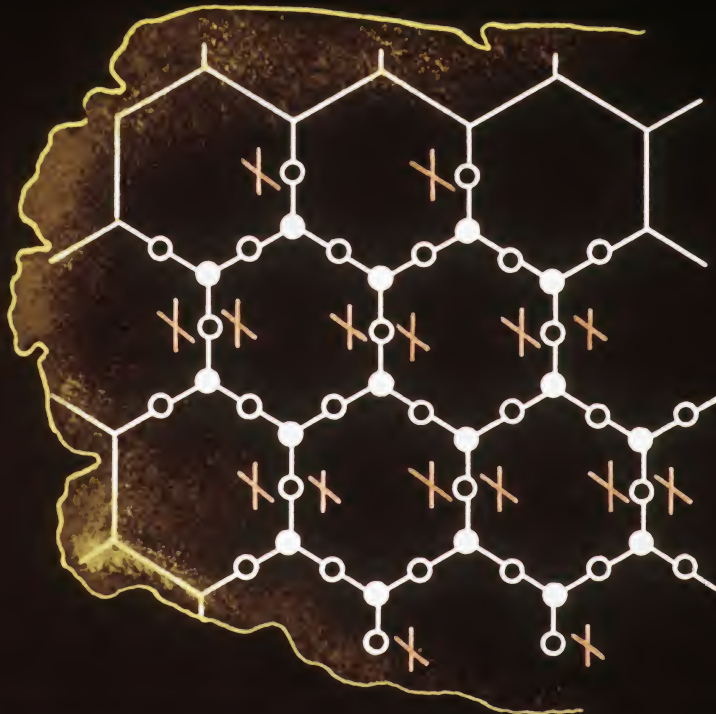
Схема  
кристаллической  
решетки  
аргона.

Молекулярный тип решетки характерен и для простых веществ, образованных атомами элементов VIII(a) подгруппы инертных газов. Прогнозируйте физические свойства твердого аргона.

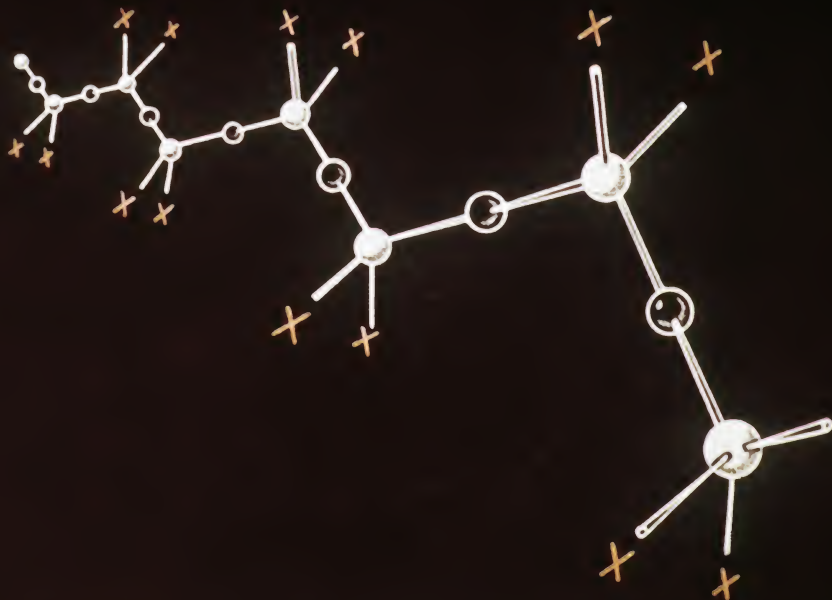


Каркасы связи  
в кристаллической  
решетке  
кремнезема.

Рассмотрим взаи-  
мосвязь строения и  
свойств веществ на  
примере силикатов.  
Различия в их свой-  
ствах во многом  
определяются про-  
странственной ори-  
ентацией, взаим-  
ным расположени-  
ем кремнекисло-  
родных тетраэдров.

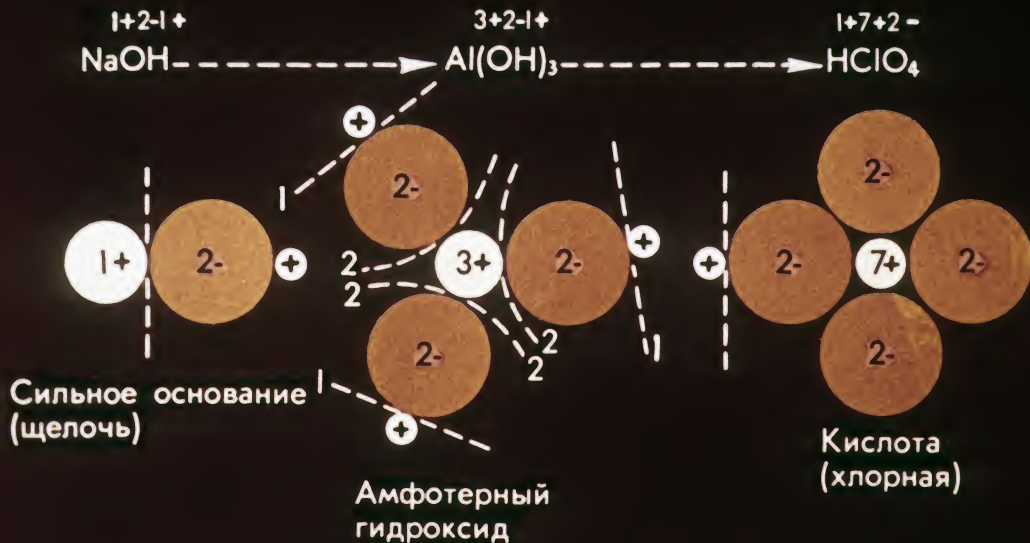


**Кристаллическая структура слюды—слоистая.**



В асбесте кремнекислородные тетраэдры вытянулись в нитевидные цепочки.

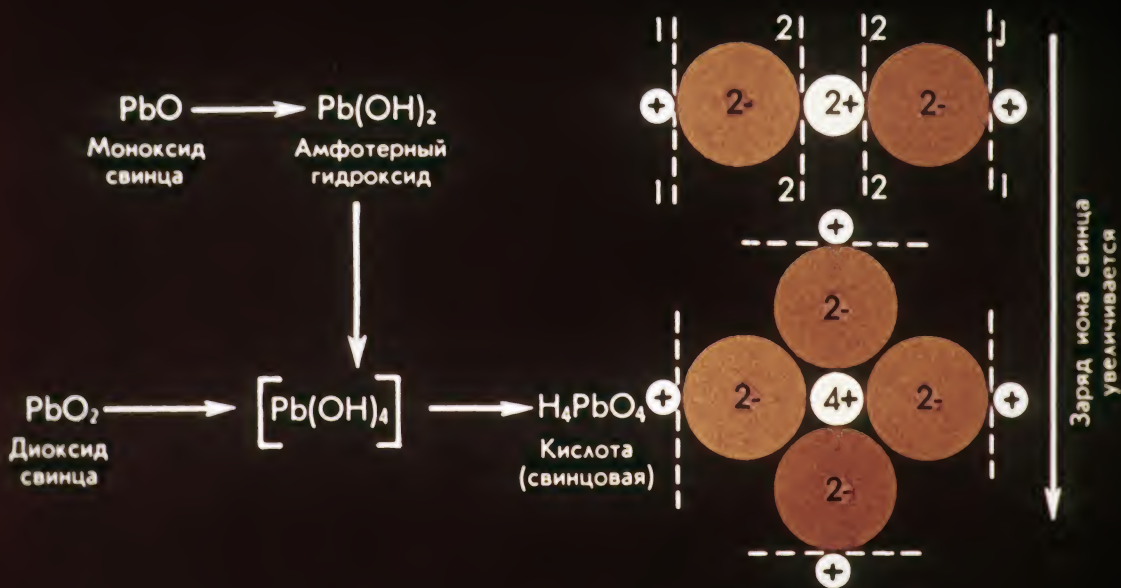




Характер проявления химических свойств связан также со строением вещества. Используя схему, обоснуйте уменьшение основности (усиление кислотности) гидроксидов слева направо по периоду.



Используя схему, расскажите об усилении основности гидроксидов сверху вниз по подгруппам.



Используя схему, расскажите об усилении кислотности гидроксидов одного и того же элемента при повышении его степени окисления.

# КОНЕЦ

Диафильм создан по программе  
средней общеобразовательной школы

Автор  
кандидат химических наук Г. Бутягин

Консультант  
доктор химических наук Л. Некрасов

Художник-оформитель И. Ищенко

Редактор И. Кремень

© Студия «ДИАФИЛЬМ» Госкино СССР, 1988 г.  
103062, Москва, Старосадский пер., 7

Цветной  
Д-198-88